ARBEIT AUS DER ORTHODONTISCHEN ABTEILUNG
AM ZAHNÄRZTLICHEN INSTITUT BASEL
(VORSTEHER: PROF. DR. RUD. SCHWARZ)

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER VARIATIONEN UND ANOMALIEN DER FORM DER MENSCHLICHEN ZÄHNE

# INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

**ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE DER ZAHNHEILKUNDE**

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT BASEL

VORGELEGT VON

**JOSEF KESSLER**
VON OBERTERZEN-QUARTEN

1928

O. Steffen's Erben, Wolhusen

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546714_0011

ARBEIT AUS DER ORTHODONTISCHEN ABTEILUNG
AM ZAHNÄRZTLICHEN INSTITUT BASEL
(VORSTEHER: PROF. DR. RUD. SCHWARZ)

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER VARIATIONEN UND ANOMALIEN DER FORM DER MENSCHLICHEN ZÄHNE

# INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

**ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE DER ZAHNHEILKUNDE**

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT BASEL

VORGELEGT VON

**JOSEF KESSLER**
VON OBERTERZEN-QUARTEN

Von der medizinischen Fakultät
genehmigt auf Antrag von
Prof. R. Schwarz

Basel, den 7. Juni 1928
R. RÖSSLE, Dekan

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

# Beitrag zur Kenntnis der Variationen und Anomalien der Form der menschlichen Zähne.

Zweck vorliegender Arbeit ist, einige Anomalien der Form anhand guter Bilder zu beschreiben und zu deren morphologischen Deutung etwas beizutragen. Zu einem abschliessenden Urteil konnten wir nicht gelangen. Die Ansichten der Autoren gehen denn auch noch sehr weit auseinander. Ein Hauptgrund ist dabei der, dass immer wieder neue Formen gefunden werden, trotzdem schon einige grössere Sammlungen bestehen. Die nächste Aufgabe besteht also darin, einmal alle erreichbaren Formabweichungen zu sammeln. Hiezu soll auch diese Arbeit einen Beitrag leisten. Wir werden dabei auch Formen wiedergeben, die schon veröffentlicht worden sind, für deren Art wir aber besondere typische Vertreter gefunden haben. Der getreuen Wiedergabe im Bild wurde besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Beim Durchgehen der Literatur finden wir nicht selten Diskussionen, die infolge unklaren Reproduktionen entstanden sind.

Der Begriff Anomalie der Zähne ist kein einheitlicher. Fast jeder Autor besitzt eine eigene Einteilung. Wir halten uns in den folgenden Ausführungen an die Definition von E. Schwalbe (Aschoff). „Missbildung ist eine während der Entwicklung zustande gekommene Veränderung der Form eines oder mehrerer Organsysteme oder des ganzen Körpers, welche ausserhalb der Variationsbreite gelegen ist.“ Das Wesentliche liegt also in der Feststellung, ob eine „Abwegigkeit“ in der Variationsbreite liegt. Eine scharfe Abgrenzung der Missbildung gegenüber dem Normalen ist nicht möglich, weil diese Abgrenzung auch in der Natur fehlt. Monstrosität nennt man eine sehr bedeutende, in die Augen fallende Missbildung. Als Anomalien werden die geringen, wenig auffallenden Missbildungen bezeichnet.

Ausgangspunkt für die Anomalien bilden also die Variationen des betreffenden Zahntypus. Das menschliche Gebiss zeigt im

Allgemeinen keine grosse Neigung zu Anomalien der Form des einzelnen Zahnes. Variationen der Wurzeln finden wir häufiger als solche der Kronen. Das zeigt uns schon ein Blick in die Literatur. Die meisten Lehrbücher zeigen Abweichungen der Wurzeln in Zahl und Form, dagegen seltener solche der Kronen.

*1. Dilacerationen.*

Wedel schreibt: „Die Schneidezähne scheinen am häufigsten rechtwinkligen Knickungen ihrer Kronen ausgesetzt zu sein und stehen letztere mit ihrer Schneide nach vorwärts oder rückwärts, oder neigen sich gegen die eine oder andere Seite hin.“ In den beiden Fällen, die er beschreibt, sind die Kronen normal entwickelt, doch finden sich auffallende Veränderungen des Schmelzes am Zahnhals. Grady berichtet von einem ähnlichen Fall eines $J^1$. Der Patient verlor durch einen Stoss im Alter von 7 Jahren den Milchzahn $J^1$; der bleibende Zahn soll erst im 15. Jahre durchgebrochen sein und zeigte eine rechtwinklige Knickung. Mac Quillen beschreibt einen ähnlichen Fall. Pekert schreibt dazu, dass er schon mehrfach ganz ähnliche Fälle beobachtet habe.

Bei allen diesen Missbildungen handelt es sich um sogen. Dilacerationen. Die Bezeichnung stammt von Tomes, der in seiner Zahnheilkunde einige Knickungen und Drehungen von Schneidezähnen und Bikuspidaten beschreibt; es handelt sich also stets um einwurzlige Zähne. Die Ursache dieser Missbildungen ist noch nicht genügend klar. Nach Pekert handelt es sich meist um traumatische Einflüsse. Wedel nimmt dagegen auch Mangel an Raum als Ursache an. Friedberg-Schwarz gibt die Berechtigung dieser beiden Theorien zu, für die Knickung der Zahnkrone wegen der exponierten Lage. Dagegen lehnt sie traumatische Einflüsse als Ursache für die Wurzelkrümmung ab, weil die in Bildung begriffene Wurzel durch ihre stärkere Knochendecke gegen derartige Einflüsse geschützt ist. „Auch müsste sich in diesem Falle Kallusbildung als Folge von Zerreissung und Wiedervereinigung der Zellen im mikroskopischen Bilde darstellen, was bis jetzt niemals nachgewiesen werden konnte.“

Weber berichtet ebenfalls über zwei Fälle. Das Nichtauftreten von Dilacerationen (Dislaceration; Tomes schreibt Dilaceration) glaubt er dadurch zu erklären, dass die Keime der Mahl-

zähne zu kompakt seien, als dass eine Verschiebung der Gewebe zueinander möglich wäre.

*2. Zapfen-, höcker- und dütenförmige Zähne.*

Als Anomalien der Form sind ferner zu erwähnen die zapfen-, höcker- und dütenförmigen Zähne, die meist als überzählige Zähne vorkommen. Busch hat als erster eine grössere Anzahl überzähliger Zähne zusammengestellt, ihm verdanken wir überhaupt interessante Beobachtungen über Zahnanomalien und Missbildungen. Neuere Arbeiten über dieses Thema liegen vor von Pekert, Christ, Bolk, Adloff, Weber, deren Inhalt wir noch besprechen.

*3. Verwachsungen, Verschmelzungen und Zwillingsbildungen.*

Zu den Formanomalien sind dann auch die Verwachsungen, Verschmelzungen und Zwillingsbildungen zu rechnen. Beobachtungen über deren Vorkommen finden wir in der Literatur schon frühe. Die erste zusammenfassende Arbeit geht aber auch wieder von Busch aus. Nach seiner Definition handelt es sich um folgende drei Doppelbildungen:

1. Dentes concreti: zwei vollkommen normal ausdifferenzierte Zähne, ursprünglich getrennt von einander angelegt, verwachsen durch Zementhypertrophie an ihren Wurzeln miteinander. Dieser Vorgang ist nur möglich, nachdem das Septum intraalveolare durch entzündliche Prozesse eingeschmolzen worden ist. In Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde hat Sternfeld einen hieher gehörenden Fall beschrieben. Die Wurzelspitzen der rechten $J^1$ $J^2$ und C waren fest miteinander verwachsen. Nach Pekert handelt es sich in den allermeisten Fällen, die als Verwachsungen ausgegeben werden, um Verschmelzungen. So hält er auch die in Scheffs Handbuch abgebildeten Fälle von Verwachsungen für Verschmelzungen. Genau liesse sich dies natürlich nur durch mikroskopische Schnitte feststellen.

2. Dentes confusi: Zwei normale Zahnkeime vereinigen sich zu einer Zeit, wo die Verkalkung des Gewebes noch nicht eingetreten ist. So entsteht die Verschmelzung zweier Gebilde. Diese Erscheinung finden wir im Milchgebiss häufiger als im Dauergebiss. Busch beobachtete vier Fälle, in denen drei Milchzähne miteinander verwachsen waren. Einen weitern führt Weber an.

Busch hatte ein grosses Material zur Beobachtung. Er sah dabei nie eine Verschmelzung der beiden $J^1$ und eines C mit einem $J^2$. Daraus zog er den Schluss, dass die Knochennähte der Verschmelzung eine Grenze setzen. Tatsächlich wurde bis heute noch keine über dieselben hinausgehende Verschmelzung einwandfrei festgestellt. Ein extrahiertes Doppelgebilde lässt ohne Abdruck vom ganzen Kiefer auch keine sichere Beurteilung zu, ob es sich um eine Verschmelzung handelt oder um eine Zwillingsbildung.

3. Dentes geminati: Der gleiche Vorfall wie unter 2., nur tritt eine Vereinigung eines normalen mit einem überzähligen Zahnkeime ein. In der Literatur konnten wir mehrere Fälle dieser Art finden. Lehfeld fand eine Verschmelzung eines untern $J^2$ mit einem Milchcaninus. Seefeld beschreibt eine Zwillingsbildung eines obern $J^1$, der in mesiodistaler Richtung 12 mm mass. Deutsch zeigt einen Fall von Verschmelzung der Wurzeln eines $M^1$ mit mit einem $P^2$. Greve beschreibt ebenfalls zwei Fälle von Zwillingsbildungen; in dem einen Fall handelt es sich um sechs Schneidezähne im Unterkiefer, von denen zwei zu einem Zwilling vereinigt sind, in dem andern Fall sind ein $M^3$ und ein $M^4$ so verbunden, dass der $M^4$ „gegen die Wurzelbasis des $M^3$ gewachsen war und durch allmähliche Resorption die Pulpahöhle eröffnet hatte". Bastyr schildert einen Fall, bei dem die rechte Oberkieferseite drei seitliche Schneidezähne besitzt, die linke dagegen einen breiten zentralen Incisivus. Die Verschmelzungsnaht ist noch erkennbar. „Wir sehen, dass im vorliegenden Falle statt der Zahnkeime für zwei grosse und zwei kleine Incisiven sechs kleine Zahnkeime für kleine Incisiven vorhanden waren."

*4. Der Hutchinsonsche Zahn.*

Als Anomalien der Form sind dann ferner die Hutchinsonschen Zähne zu betrachten. Auf ihre Genese kann hier nicht eingegangen werden, da hierüber bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden ist. Bezüglich der Form herrscht aber immer noch eine grosse Verwirrung. De Jonge Cohen bezeichnet folgende zwei Stigmata als charakteristisch für den Hutchinsonschen Zahn:

a) Aplasie des mittlern Randtuberkels,
b) Konvergenz der beiden approximalen Kronenflächen in insisaler Richtung.

Er weist auch nach, dass Hutchinson selbst diese Bildung nicht als durch einen nachträglichen Substanzverlust entstanden auffasste, wie dies von Fournier und andern Autoren ausgelegt wurde. Der Hutchinsonsche Zahn ist also schon vor dem Durchbruch gebildet und er ist von dem hypoplastischen Incisivus, bei dem durch den Kauakt Defekte entstanden sind, streng zu unterscheiden.

Die gleiche pathognomische Bedeutung wie dem Hutchinsonschen Zahn schreibt Flügel einem „knospenförmigen" obern ersten Molaren zu. Er beschreibt denselben folgendermassen: Die Basis der Krone ist normal breit, während sich die Krone zur Kaufläche hin verjüngt, dadurch liegen die normalhaft ausgebildeten Kauhöcker eng beieinander. Es macht den Eindruck, als habe sich die Krone nicht zu ihrer vollen Grösse entfaltet.

*5. Abnorme Grösse und Kleinheit der Zähne.*

Hieher zu rechnen ist dann auch die ausserordentliche Grösse und Kleinheit der Zähne. Physiologisch ist diese Variationsbreite sehr gross, phylogenetisch beobachten wir allgemein durch die Verkürzung des Kiefers auch eine Abnahme der Grösse der einzelnen Zähne. Mühlreiter hat als erster eine grosse Anzahl von Zähnen gemessen und Minimal- und Maximalgrössen festgestellt. Als pathologische Momente können wir dabei nach Becher grosse Kronen mit normaler Wurzel und normal grosse Kronen an übermässig langen Wurzeln unterscheiden.

Das Problem der Formbildung des Zahnes hat bereits eine ansehnliche Literatur hervorgerufen. Schwarz gibt in seiner Arbeit Kiefer und Zähne der Melanesier in morphologischer und morphogenetischer Beziehung eine klare Uebersicht über die hauptsächlichsten Theorien, die hier kurz wiederholt seien:

1. Die Konkreszenzhypothese. Kükenthal und Röse vertreten die Ansicht, dass die mehrhöckerigen Zähne durch Verschmelzung mehrerer kegelförmiger sowohl hinter- als auch nebeneinander gelegenen Einzelzähnen entstanden seien. Ebenso Gorjanowic-Kramberger, der auch einen gewissen Zusammenhang zwischen Kronenhöcker und Wurzeln annimmt. Quot tubercula, tot dentes.

2. Die Differenzierungshypothese von Cope und Osborne nimmt als Ausgangsstadium einen einfachen konischen haplodon-

ten Zahn an. An diesem bilden sich kleine Nebenzacken, die über das protodonte zum triconodonten Stadium führen; letzteres weist zwei Wurzeln auf, welche als eine vordere und eine hintere nebeneinander gelagert sind. Der haplodonte Typus ist noch nicht gefunden worden unter den primitiven Mammalien. Beispiel für den protodonten Typus ist Dromatherium vom amerikanischen Trias; für den triconodenten Typus: Triconodon. Der Tuberkulartypus entsteht nun in der Weise, dass der mittlere Haupthöcker des triconodonten Zahnes am Oberkiefer lingualwärts sich vorschiebt und im Unterkiefer buccalwärts. Dadurch entsteht ein Zahn mit dreieckiger Krone (die Theorie hat nur auf Molaren Bezug), der sich bei jurassischen Säugetieren findet. Aichel lehnt die Konkreszenz- und Differenzierungstheorien ab. Er nimmt auf Grund von Untersuchungen an Flossenstachelzähnen von Doras eine Entstehung der Zahnformen durch Variabilität (individuelle Abweichung der Form) oder Mutation (erblich fixierte Abweichung der Form) der Grundgewebe des Zahnkeimes an, cit. Weber.

3. Die beiden ersten Theorien werden auch kombiniert, so von Adloff und Bolk. So schreibt Adloff, Verschmelzungen werden überhaupt erst das Material für die bessere Ausbildung und die weitere Differenzierung geliefert haben, so dass im Grunde genommen auch die auf mechanischen Ursachen beruhende Spezialisierung des Gebisses in letzter Linie dadurch ermöglicht wurde, dass durch früher stattgehabte Verschmelzungen genügendes Schmelzleistenmaterial für eine progressive Entwicklung gegeben war.

Nach Bolk ist der Säugerzahn entstanden durch die Vereinigung der Keime zweier Primärzähne, welche einander als eine ältere und eine jüngere Generation verwandt sind. Es ist also ein dimeres Gebilde, das Homologon der ältern Generation ist buccal und heisst Protomer, das andere Deuteromer. Die Primärzähne waren nicht einfache Kegelzähne, sondern dreispitzige Zähne, mit einer Haupt- und zwei Nebenspitzen (Reptilienzähne). Die Hauptspitze ist das Homologon des einfachen Kegelzahnes. Die Nebenspitzen sind durch Differenzierung hervorgegangen. Die riconodonte Urform ist somit ein einheitliches Gebilde.

*Beschreibung des vorliegenden Materials.*

Die nun folgenden Anomalien entstammen zum grössten Teil den Sammlungen von Prof. Schwarz, von Dr. Brenner, Chur und Dr. P. Preiswerk. Wir werden bei deren Beschreibung die für bestimmte Theorien sprechenden Momente hervorheben. Ein definitiver Schluss scheint uns aus den eingangs erwähnten Gründen noch nicht berechtigt zu sein.

Tafel I, Fig. 1 stellt obere erste Incisiven mit einer kleinen Appendixwurzel auf der distalen, bezw. auf der mesialen Seite dar. Sie beginnt in beiden Fällen unmittelbar am cervicalen Rande der Krone, liegt in der Richtung der Zahnachse und misst etwa die Hälfte bezw. ein Drittel der normalen Wurzel. In der Literatur finden wir einige ähnliche Beobachtungen. Auffallend ist die starke labiopalatinale Krümmung der Krone, die in Fig. 2 noch weiter vorgeschritten ist. Der letztere Zahn hat von der mesialen Seite gesehen das Aussehen von einer zur Faust geballten Hand. In der Literatur konnten wir keine solche Beobachtung finden Mühlreiter schreibt, dass es nicht selten vorkomme, dass nur das oberste Drittel der Krone stark gekrümmt sei, während der übrige Teil der Lippenfläche bis nahe zur Schneide kaum mehr eine Längenwölbung erkennen lasse. In diesem Falle aber würde es sich gerade um die Wölbung des mittlern und untern Teiles der Krone handeln. Von der Dilaceration, wie Wedel drei Fälle abgebildet hat (Tafel I, Fig. 5), unterscheidet sie sich durch das Fehlen einer scharfen Knicklinie und dadurch, dass der Schmelz intakt ist. Interessant ist, dass dieser Fall bei einem rachitischen Patienten beobachtet wurde. Verglichen mit den Durchschnittsmassen, wie sie Mühlreiter aufgestellt hat, fällt er auf durch seine Unterentwicklung. Die Kronenlänge beträgt 10,6 (11,6); Kronenbreite 8,5 (8,4); Kronendicke 6,7 und die Gesamtlänge 14,7 (24,0).

Ein eigentümliches Zahngebilde zeigt Fig. 4. Man würde sich bei einer kurzen Betrachtung kaum davon überzeugen, dass es einen obern zentralen Incisivus darstellt. Die labiale Seite der Krone ist glatt und sowohl in der Länge als auch in der Breite etwas gewölbt, was den incisalen Charakter des Gebildes zeigt. Auf der lingualen Seite entspricht die distale Hälfte der normalen Zungenfläche einer Schneidezahnkrone mit starker distaler Rand-

leiste, die mesiale Hälfte der Krone (letztere misst in der Breite 11,8 mm) zeigt einen kegelförmigen lingualen und einen incisalen Höcker, letzterer wurde leider bei der Extraktion abgebrochen. Das ganze Zahngebilde scheint aus zwei bis drei Schneidezähnen zusammengesetzt zu sein. Daraufhin zeigt auch die auf der labialen Seite der Wurzel angedeutete Furche. Das Röntgenbild weist ein gemeinsames äusserst voluminöses Cavum auf, was nach Wedel für volkommen verschmolzene, einwurzlige Zähne charakteristisch ist; Kronenlänge 11,4 mm, Kronenbreite 11,8, Kronendicke 7,8 und Gesamtlänge 20 mm. Auf dem Modell sehen wir die grosse Lücke zwischen dem rechten zentralen Incisivus und dem rechten zweiten Schneidezahn. Der rechte Caninus fehlt; leider konnten wir kein Röntgenbild erhalten. Das Gebilde war im Kiefer impaktiert.

Fig. 3, Tafel I zeigt einen linken obern zentralen Schneidezahn, der von Fitting als ein Ergänzungszahn mit Molarenform beschrieben wurde. Wir halten denselben in Anlehnung an den oben behandelten Fall als eine Verschmelzung von einzelnen Schneidezähnen. Dafür spricht vor allem die ganz incisivenähnliche labiale Fläche der Krone. Auffallend ist dabei die starke Randleistenbildung, Fig. 3a. Die linguale Fläche steht labial (Torsion). Die Masse stimmen ziemlich mit denen eines mittlern Schneidezahnes überein. Auf dem Modell fehlen die beiden Eckzähne, ebenso scheint uns der rechte zentrale Schneidezahn ein Milchzahn zu sein.

Wittenburg beschreibt einen rechten obern $J^1$, dessen Wurzel eine trichterförmige Aushöhlung zeigt. Die Spitze dieses Trichters ist gegen das foramen coecum gerichtet. In dieser Höhle sieht man ein kleines zahnähnliches Gebilde, dessen Schmelzteil kronenwärts und dessen Dentinteil wurzelwärts sieht. Das Ganze ist mit einer Fläche mit der mesialen Innenwand des Trichters verschmolzen. Nach dem Autor wurden zuerst von Salter derartige Bildungen beschrieben, unter der Bezeichnung: warziger Zahn. Hernach hat Baume über einen ähnlichen Fall berichtet. Nach Wittenburg handelt es sich hier um den wirklichen dens in dente. Im Gegensatz zu den von Busch beschriebenen Fällen, die als „Einzelmissbildungen" erkannte Gebilde darstellen, befindet sich hier der Schmelz des innern Zahnes auf der Aussenseite des-

selben. Die beigegebene Abbildung ist leider zu wenig deutlich, als dass sie reproduziert werden könnte.

Fig. 6 zeigt obere laterale Incisiven mit verschiedener Entwicklung eines lingualen Höckers. Mühlreiter schreibt: „Während bei den Zentralschneidezähnen die Entwicklung eines accessorischen Zungenhöckers fast immer auf der Stufe der Sprossenbildung stehen bleibt, geht sie bei den seitlichen Schneidezähnen noch um einen Schritt weiter. An einzelnen Exemplaren derselben wird nämlich die mittlere Sprosse durch eine hoch in die Wurzel hinaufreichende, tiefgehende Furche von dem Haupthöcker des Zahnes förmlich abgetrennt.“ Diese Furche ist bei den lateralen Incisiven stets distal, bei den zentralen Incisiven dagegen mesial, worauf de Jonge Cohen als erster aufmerksam gemacht hat. In dem ersten Zahne links in Fig. 6 sehen wir den lingualen Höcker mit der Furche ganz besonders schön entwickelt. Zuckerkandel beschreibt in seiner Anatomie 7 Variationen des tuberculum dentis. Ausser in diesen Formen kommt es aber auch in abnormer Grösse vor, so dass es bis zur Schneidekante herabreicht. Zwei dieser seltenen Anomalien zeigt die Fig. 7. Der Zahn rechts in Fig. 6 mit ebenfalls sehr schöner Entwicklung des tuberculums ist ein überzähliger J. Diese starke Entwicklung des tuberculum wurde sowohl an obern $J^1$ als auch an $J^2$ beobachtet. Taylor fand diese in durchschnittlich 14%. Hillebrand fand in Ungarn an oberen $J^1$ sogar in 28% Lingualwülste; Schwerz ca. in 20% bei Allemanen. Doch ist hiezu zu bemerken, dass dabei die Lingualwülste überhaupt gezählt wurden, also auch insoweit, als sie unter die physiologischen Variationen nach Zuckerkandel zu rechnen sind. Schwerz schreibt: „Als Basalhöcker bezeichne ich diese Verdickung erst dann, wenn sie auch wirklich einen scharfbegrenzten Höcker darstellt, die an ihrem distalen Ende scharf von der Unterlage abgesetzt ist. Diese Höcker sind sehr selten zu finden. Auch $J^2$ zeigt nicht selten diese Verdickung, die zu einem deutlichen Höcker werden kann. Der Basalwulst tritt an diesem Zahne etwas seltener auf, als an $J^1$. Es sind folgende Werte angegeben worden: Taylor 12%, Mühlebrand (Ungarn) 9,3%, für Allemanen berechnete ich 11,4%.“ M. de Terra nennt den Lingualhöcker an obern Schneidezähnen Incisioren- und an obern Eckzähnen Basalhöcker und gibt an, dass letztere niemals

weiter als über das untere Viertel der Kronenhöhe hinaufreichen. Dagegen schreibt Schwerz, dass er den Basalwulst an obern Eckzähnen von Allemanen in 19% fand und dass derselbe oft bis an die Spitze der Krone zu verfolgen sei. Bei Ungarn soll er in 15% vorkommen.

Ueber die Deutung dieser Bildungen gehen die Ansichten auseinander. Da sie an den Zähnen der höhern Affen und des Krapinamenschen stark entwickelt sind, gelten sie als atavistische Merkmale. Schwerz glaubt, dass sich die Annahme rechtfertige, dass die Incisivi und Canini einst mehrhöckerig waren; ebenso glaubt M. de Terra diese Verdickungen als Reminiszenzen an eine einst stärkere Ausbildung des tuberculum dentis, die dazu gedient hat, einen Uebergang der einhöckerigen zu den mehrhöckerigen Zähnen zu bilden.

Bolk hält den Lingualhöcker als Erscheinungsform der jüngern Zahnkeimanlage, als noch nicht differenziertes Deuteromer. „Dieses Cingulum enthält potentia, einen dreispitzigen Zahn hervorzubringen.“ Bolk betrachtet also im Gegensatz zu M. de Terra Incisoren- und Basalhöcker als homologe Bildungen. Interessant ist, wie Bolk dem Lingualhöcker eine Rolle beim Kauakt zuweist. Er schreibt: „Diese Erscheinung ist wieder ein neuer Beweis, wie im Zahnkeim unter dem Einfluss der Funktionen die in ihm schlummernden Bildungstendenzen aktiviert werden können. Denn das tuberculum findet sich besonders bei jenen Affen stark entwickelt, bei denen ein sogen. Ueberbiss stattfindet, d. h. wo die untern Incisiven mit ihrem obern Rande innerhalb der obern Incisiven bei geschlossenem Gebiss zu liegen kommen. Dann wird die linguale Fläche der obern Schneidezähne zu einer Reibefläche für die untern und sie nimmt durch die starke Entwicklung vom Deuteromer eine bisweilen stark ausgehöhlte Oberfläche an, worin der Kronenrand der untern Incisivi hin- und hergleiten kann. Die verschiedene Stellung der obern und untern Incisiven zueinander steht denn auch in direktem Konnex mit dem Entwicklungsgrad vom Deuteromer“, cit. Weber.

Aichel behandelt fünf verschiedene Möglichkeiten der Entstehung des Cingulums und kommt zu dem Schlusse, dass das tuberculum der Schneidezähne letztlich eine Spezialisierung darstelle; dieser Ansicht schliesst sich auch Weber an.

Der mittlere Zahn in Fig. 6 zeigt einen Mesiodens. Als solchen bezeichnet man den Zahn, der als grosse Seltenheit zwischen den beiden obern mittlern Schneidezähnen auftritt. Nach Bolk der einzige überzählige Schneidezahn, der auf Atavismus zurückzuführen ist. Adloff spricht ihm jede stammesgeschichtliche Bedeutung ab und schreibt, dass gerade die Tatsache, dass er nie in der Form eines normalen Schneidezahnes vorkomme, beweise, dass es sich nicht um Atavismus handle.

Einen sehr interessanten Fall konnten wir in der Klinik beobachten. Die Kronen der obern seitlichen Schneidezähne zeigen Veränderungen, die für die bolk'sche Theorie der „schizogenen Variationen" zu sprechen scheinen. Tafel I, Fig. 8. Nach Bolk ist nicht der kegelförmige Zahn als der meist primitive zu betrachten, obwohl er die denkbar einfachste Form darstellt. Er tritt nicht selten als funktionelle Anpassung aus kompliziertern Formen durch Reduktion auf. Grundelement des Säugerzahnes war ein dreispitziges Gebilde, nicht durch Koncreszenz, sondern durch Differenzierung entstanden. Bei frisch durchgebrochenen Schneidezähnen können wir die drei Zacken oft sehr gut beobachten. Diese drei Spitzen sind nach Bolk nicht vollständig gleichwertige Gebilde. Jene, welche die Mitte einnimmt, ist genetisch die ältere, sie ist Grundelement des Zahnes und entspricht der Spitze des einfachen Kegelzahnes. Die beiden andern sind Nebenspitzen und durch Differenzierung aus der Basis des Hauptkegels hervorgegangen. Bolk bezeichnet nun die Hauptspitze des Protomer mit P und die Nebenspitzen mit 1 und 2, sodass die „Kronenformel" des primitiven Zahnes 1P2 lautet. Als Hauptmerkmal der Incisivi gilt nach Bolk die nahezu gleichmässige Teilnahme der Höcker an der Bildung des Zahnes. Sofern aber eine Spitze der andern gegenüber reduziert erscheint, so ist es meistenfalls die mittlere, also der ursprüngliche Haupthöcker P. Bei gewissen Affen kann er ganz fehlen. Beim Menschen und einigen andern Primaten ist der P-Höcker in seiner Entwicklung sehr schwankend. „Denken wir uns den Fall, dass die Regression des mittlern Höckers P so weit geht, dass er in seiner Entwicklung ganz unterdrückt wird, dann müssen die beiden Seitenhöcker 1 und 2 mit ihren einander zugekehrten Rändern zur sekundären Verlötung kommen, um eine regelmässig gebildete Krone zu bilden. Nun

ist es aber denkbar, dass diese beiden Höcker durch das Ausbleiben der Entwicklung eines schmalen sich trennenden Teiles der Zahnanlage (jenes Teils, woraus der mittlere Höcker hervorgehen sollte) eine gewisse Selbständigkeit erlangen und dann entsteht ein Incisivus, dessen Krone in der Mitte eingeschnitten erscheint. Jede Zacke entspricht einem der beiden Urhöcker 1 und 2 und die Spalte manifestiert die Regression des mittlern Haupthöckers P." Dies ist nach Bolk also keine Zwillingsbildung (Verwachsung zweier Zähne), sondern eine unvollkommene Spaltung.

Einem solchen Zahne würde also der rechte obere seitliche Schneidezahn in Fig. 8, Tafel I entsprechen. In weiterer Verfolgung der Theorie Bolks lässt sich nun leicht eine vollständige Spaltung der Incisiven denken, bei gänzlichem Fehlen der mittlern Partie der Zahnpapille. Als Endresultat würden also anstelle eines J zwei einspitzige kegel- oder zapfenförmige Zähne treten. Diese Variationen bezeichnet Bolk als „schizogene Variationen" und erklärt so das Auftreten überzähliger Schneidezähne. Tritt aus irgend einem Grunde eine weitere Reduktion eines Nebenhöckers ein, so entwickelt sich nur ein kegelförmiger Zahn, wie in Tafel I, Fig. 8 $J^2$ links oben. In diesem Falle würde auch die Kleinheit des J für ein Teilprodukt sprechen.

Dann kann die Reduktion noch weiter gehen und der $J^2$ wird überhaupt nicht mehr angelegt. Wir kennen einen Fall, wo bei der Mutter der eine seitliche Schneidezahn eine Zwillingsbildung darstellt, während bei der Tochter die beiden seitlichen Schneidezähne nicht angelegt sind. Die Zwillingsbildung war also nicht durch Verwachsung zweier Zähne entstanden, sondern es handelt sich um eine unvollkommene Spaltung beim Verschwinden des Haupthöckers P. Die Reduktion geht dann weiter, bis zum vollständigen Verschwinden des Zahnes. Der angeführte Fall scheint also die Theorie Bolks zu bestätigen.

Fig. 9 zeigt Verschmelzungen oberer erster und zweiter Incisiven. Leider konnten wir dazu keine Abdrücke erhalten, um die Zähne genau bestimmen zu können. Die beigefügten Röntgenbilder zeigen sehr schön das gemeinsame grosse Cavum. Dass es sich dabei nicht um schizogene Variationen, also um Spaltprodukte handelt, zeigen schon die Masse:

| | Kronenlänge | Kronendicke | Kronenbreite | Gesamtlänge |
|---|---|---|---|---|
| a) | 7,1 | 7,3 | 9,0 | 24,4 |
| b) | 11,7 | — | 12,4 | 27,6 |
| c) | 12,3 | 8,2 | 12,0 | 25,1 |

Bei den Spaltprodukten können zwar nach Bolk durch kräftige Entwicklung beide Teile nahezu die Grösse eines Schneidezahnes erreichen, doch scheinen uns die drei Gebilde aus verschiedenen grossen Komponenten zusammengesetzt. Es würde sich also nach Busch um Verschmelzungen oder Zwillingsbildungen handeln.

Fig. 10 stellt einen untern zentralen Incisivus mit einer merkwürdigen geschwulstartigen Verdickung auf der lingualen Seite dar. Eine 21jährige Patientin konsultierte den Zahnarzt wegen dem Längerwerden des Zahnes. Von der merkwürdigen Form wusste sie vorher nichts. Das Röntgenbild zeigt ein sehr grosses Granulom (Fig. 10a). Bald darauf stellten sich Schmerzen ein, sodass extrahiert werden musste. Die Zahnachse des Gebildes ist buccal stark konvex gekrümmt. Von der Mitte der lingualen Kronenfläche bis zur Wurzelspitze erstreckt sich eine fast halbkreisförmige Erhebung, deren höchster Punkt ungefähr in der Mitte des Zahnes liegt. Die Oberfläche ist ziemlich rauh und zeigt in der Gegend des foramen coecum eine kleine Vertiefung. Das Röntgenbild zeigt das Cavum durch die einwuchernde Neubildung zu einem schmalen Bande verdrängt und in zwei Zipfel auslaufend, der eine nach der Schneidekante, der andere lingualwärts. Von der Gegend des foramen coecum zieht sich ein feines mit Schmelz ausgekleidetes Kanälchen fast bis auf den Grund der Neubildung. Das Ganze stellt sich also dar als eine Wucherung des foramen coecum, wahrscheinlich schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. Wie es scheint, handelt es sich dabei um ein Odontom, die Pekert definiert als Tumoren aus Zahnsubstanz. „Ihre Gewebsbestandteile werden der Hauptmasse nach durch die mehr oder weniger modifizierten Komponenten eines normalen Zahnes repräsentiert, also durch Schmelz, Dentin und Zement.“ Nach der Einteilung Berthes würde es sich um ein einfaches anhängendes Odontom handeln, zu denen er auch jene zählt, die mit einem normalen Zahne eng verwachsen sind, cit. Port Euler. Die genaue Deutung kann natürlich erst die histologische Untersuchung bringen. Nach Peckert würde es sich um eine sel-

tene Ausnahme handeln, da die Odontome bis jetzt fast nur an untern Molaren und Praemolaren beobachtet worden sind. Ueber die Aetiologie konnte nichts festgestellt werden. Das Gebilde zeigt folgende Masse:

| Kronenlänge | Kronenbreite | Zahndicke | Gesamtlänge |
|---|---|---|---|
| 12,4 | 5,4 | 9,6 | 21,0 |

Fig. 11 zeigt einen obern Eckzahn mit einem deutlich ausgeprägten Höckerchen, ausgehend vom Tuberculum. Schwerz beobachtete bei den Allemanen in 19 % scharf begrenzte Höcker, die er als Basalhöcker bezeichnete.

Rechts davon haben wir einen obern Caninus photographiert, der eine rechtwinklige Knickung des obern Drittels der Wurzel aufweist und dazu eine starke Verdickung der Wurzelspitze zeigt. Es ist ein rechter oberer Eckzahn, der etwas labial durchgebrochen war. Der Canius rechts zeigt ein Riesenexemplar von 3,5 cm Länge.

Tafel II, Fig. 3 stellt einen linken untern seitlichen Schneidezahn mit einem accessorischen Zähnchen an der distalen Seite dar. Die Wurzel des Incisiven macht in ihrem obern Drittel eine sehr starke Biegung nach mesial. Das kleine Zähnchen schmiegt sich dieser Ausbuchtung eng an und reicht von dem untern Drittel der Krone bis fast zur Wurzelspitze. Die erste Abbildung zeigt den Zahn von der labialen Seite, die zweite von der lingualen. Der Zahn rechts davon stellt einen untern zweiten Schneidezahn dar mit fast bis in die halbe Höhe geteilter Wurzel. Mühlreiter gibt als Variation an, dass bei tiefer Einfurchung der Berührungsflächen der Wurzelkanal sich in zwei separate Kanäle spaltet, die sich aber häufiger wieder zu einer gemeinschaftlichen Endöffnung vereinigen, als dass sie einzeln ausmünden. In diesem Falle würde es sich aber um eine labiolinguale Trennung handeln. Linderer glaubte noch, dass untere zweiwurzlige Schneidezähne nicht vorkommen. Doch beschreibt Zuckerkandel eine seltene Anomalie im Wiener zahnärztlichen Museum, wo sich ein unterer Schneidezahn mit zwei Wurzeln befindet. Schwerz hat ebenfalls einen untern $J^2$ photographiert, dessen Wurzel geteilt ist. Ferner fand Hillebrand unter 612 $J^2$ inf. drei zweiwurzlige. Ebenso berichtet Albrecht von zwei untern Eckzähnen und einem untern Schneidezahn, welche zwei Wurzeln besitzen, eine vordere stär-

kere und eine hintere schwächere. Er will in diesem Auftreten einen Atavismus über Affen und Halbaffen hinaus feststellen, da diese nie zweiwurzlige Eck- und Schneidezähne aufweisen. Aehnlich will Adloff in dem Auftreten zweier geteilter Wurzeln bei den Schneidezähnen des primitiven Milchgebisses des Menschen und der Anthropoiden (Er beobachtete bei einem Gorilla einen Caninus mit zwei Spitzen) Rückschlagserscheinungen auf die tritubercularе Grundform des Zahnes, nicht aber zufällige oder gar progressive Bildungen sehen.

Die Phylogenese des Eckzahnes erregte schon frühe das Interesse der Forscher. Dabei wurde vor allem dem Diastema grosses Gewicht beigelegt. Es ist dies die Lücke, die beim Affen im Oberkiefer zwischen dem lateralen Schneidezahn und dem Eckzahn, im Unterkiefer zwischen Caninus und Praemolar besteht. Schwarz fand drei solche Fälle an adulten Schädeln von Melanesiern mit sonst lückenloser Zahnreihe. Hillebrand sah in Ungarn unter 4000 Schädeln nur 5 Fälle, während Schwerz bei den Alemannen ein oberes Diastema nie beobachtete. Nach Gustav Schwald besass der diluviale Mensch einen kegelförmigen Eckzahn, der erheblich über die andern Zähne emporragte und dadurch an den Eckzahn der Anthropoiden erinnerte. Dieser Ansicht schliesst sich auch Remane an, er schliesst dies aus der Funktion und funktionellen Umgestaltung eines grossen Eckzahnes und seiner Nachbarzähne. Er unterscheidet zwischen der Funktion des grossen Eckzahnes der Raubtiere und derjenigen bei den Affen. Der Raubtiereckzahn wirkt als Dolch zum Festhalten der Beute. Seine Vergrösserung hat keinen Einfluss auf die vordern Praemolaren gehabt. Der Eckzahn des Affen dient dagegen als Messer, dem der vordere untere Eckzahn als Widerlager dient und entsprechend umgestaltet ist. Diese Umgestaltungen bestehen hauptsächlich in der Vergrösserung des untern und obern ersten Praemolaren, besonders der Buccalseite des untern; ferner in der Verlagerung der Vorderwurzeln nach vorn aussen, wo das „Schwergewicht“ des vordern Zahnteiles verlegt ist. Remane glaubt nun, an den Praemolaren des Menschen noch Spuren von diesen Umwandlungen nachweisen zu können. Bei gewissen Rassen sind die ersten Praemolaren grösser als die zweiten, was im primitiven Zustande nicht der Fall war. Ferner ist bei diesen Rassen

(Melanesier, Neger, Australier) die vordere Buccalseite oft stark ausgebaucht, was besonders auch beim ersten Milchmolar des Menschen zutrifft.

Diesen Ausführungen ist mit Schöttensack entgegen zu halten, dass bis heute bei keinem Menschen, auch nicht beim ältesten Fossil ein Eckzahn konstatiert werden konnte, der die andern an Länge bedeutend überragte, weshalb die Annahme berechtigt erscheint, der Mensch könne niemals durch ein Anthropoidenstadium hindurchgegangen sein, cit. Schwarz. Dieser Ansicht schliesst sich auch Virchow an. Er konnte an einem Fund eines Kinderunterkiefers in Ehringsdorf bei Weimar direkte Beobachtungen machen. Der Eckzahn fällt distal steil ab, geht dagegen auf der mesialen Seite in eine Kante über. Der Caninus nimmt also eine vermittelnde Stelle ein zwischen den Zahnkategorien, zwischen die er eingeschoben ist, was Virchow als Anähnlichung bezeichnet. Auf dieses Problem werden wir noch zurückkommen. Beim Gebiss von Le Moustier hat sich genau dieselbe Gestalt des Eckzahnes gezeigt, wie beim Ehringsdorfer. Der von Gorianovic-Kramberger abgebildete untere Caninus von Krapina steht in der Mitte zwischen dem gewöhnlichen recenten und dem von Ehringsdorf und Le Moustier. Virchow beschreibt dann einen untern Caninus, den er bei einer 21jährigen Patientin beobachtete. Er wies die gleichen Eigentümlichkeiten auf; die mesiale Seite zeigte ein Spitzchen, daran schliesst sich ein Conus, der sich nur wenig über ersteres erhebt. Zwischen dem Conus und dem hintern Teil des Zahnes findet sich ein kaum angedeutetes Grübchen als Grenzmarke. Daraus zieht nun Virchow den Schluss, dass der Neandertaler einen von dem gewöhnlichen Typus des recenten Menschen abweichenden Typus des Eckzahnes besass, dass dieser nicht zwischen dem des Anthropoiden und dem des Menschen vermittelte und dass gelegentlich der Eckzahn des recenten Menschen dem des Neandertaler gleicht. Einen solchen Caninus konnten wir nun ebenfalls im Unterkiefer eines 11jährigen Knaben und im Oberkiefer eines 22jährigen Patienten finden. Tafel II, Fig. 1a und b zeigt die beiden Modelle.

Interessant ist nun in diesem Zusammenhange die Stellungnahme Bolks. Bei den Canini der Primaten ist der Haupthöcker stark entwickelt, die ursprüngliche Abgrenzung der beiden Nebenhöcker ist verloren gegangen. Bisweilen zeigt der permanente

Eckzahn des Menschen Spuren der Dreigliederung. Ist nur eine Nebenspitze des primaeren Caninus entwickelt, dann ist es meistens die hintere, also Nebenspitze 2. In unsern beiden Fällen würde es sich allerdings um Nebenspitze 1 handeln. In einem Falle ist die Nebenspitze 2 ebenfalls angedeutet. Der Mensch zeigt in dieser Beziehung grössere Verwandtschaft mit den niedern Primaten als mit den Anthropoiden. Die Eckzähne des Menschen und der Anthropoiden sind in ihrer Zusammensetzung nicht homologe Bildungen. Progression der Anthropoiden und nicht Regression des Menschen (starke Bildung des Deuteromers bei Gorilla). Die Anähnlichung von Virchow zwischen J und C ist nichts anderes als der allmähliche Uebergang von der Schneidezahnform zu der des Eckzahnes, wie dies de Jonge Cohen beschreibt. Er beobachtete, dass der distale Nebenhöcker des Protomers an untern seitlichen Schneidezähnen häufig geringe Entwicklung zeigt, woraus sich dann eine Uebereinstimmung mit der Form des Eckzahnes ergibt. Er schreibt: „Der sogen. überzählige Eckzahn ist nichts anderes als, wenn auch überzähliger, — caninisierter — lateraler Schneidezahn. Schwarz fand unter den Cavumausgüssen von Eckzähnen bei den Melanesiern einen Fall, bei dem die Kronenpulpa „meisselförmig labiolingual“ zusammengedrückt war, wie bei den Schneidezähnen mit einer Einkerbung und mesial etwas längern Divertikel.

Auf Tafel II, Fig. 4 haben wir eine Reihe unterer zweiwurzliger Eckzähne und oberer dreiwurzliger erste Praemolaren photographiert. Die Entstehung der überzähligen Wurzeln ist ebenfalls noch nicht gelöst. Einige Autoren halten sie für Launen der Natur, andere wieder als atavistische Erscheinungen. Nach Busch soll in der Bildung von Schmelzperlen der erste Anfang einer Doppelbildung liegen und zwar der Anfang der Kronenbildung, zu der sich dann die überzählige Wurzel hinzugesellt. Walkhoff hält die Spaltung des Dentinkeimes als das Primare für jede Zahnmissbildung. Mühlreiter schreibt, dass die untern Eckzahnwurzeln meistens etwas tiefergehende Längsfurchen besitzen, als die obern und dass diese Einfurchung in nicht ganz vereinzelten Fällen zur vollständigen Zweispaltung führen könne. Von Interesse ist hier wieder die Ansicht Bolks. Nach ihm zeigt der obere Eckzahn weniger Zweiwurzligkeit wegen den Raumverhältnissen (Antrum). Im Milchgebiss höherer Primaten und im permanenten Gebisse gewisser

Halbaffen stehen die beiden Wurzeln mesial und distal. Diese Erscheinung geht zurück auf jene Phase, in der der trikonodonte Zahn zweiwurzlig geworden ist und zwar als eine Folge von funktioneller Anpassung. Ein Atavismus im eigentlichen Sinne würde also in dieser Variation nicht vorliegen; denn die Bedingung für ihr Auftreten ist nur, „dass die Form der Krone wieder jener in den mehr primitiven Gebissen ähnlich wird." Im permanenten Gebisse des Menschen liegen die Wurzeln buccal und lingual. Es ist dies eine Manifestation des dimeren Charakters des Eckzahnes. Dabei ist die sehr starke linguale (deuteromere) Wurzel des dritten Eckzahnes in der Reihe von links nach rechts auffallend; die buccale Wurzel erscheint hier nur als Nebenwurzel. T. II, Fig. 4.

Die dreigeteilten Wurzeln der ersten obern Praemolaren werden ebenfalls auf eine tiefe Furchung der Wangenwurzel zurückzuführen sein. Beim zweiten Praemolaren ist dies nach Mühlreiter eine ganz besondere Seltenheit. Die beiden Praemolaren in Tafel II, Fig. 2 fand Schwarz bei Neu-Hebridiern. Der erste zeigt ein sehr ausgeprägtes mesiobuccales Höckerchen, während der zweite ein ebenfalls mesiobuccal verwachsenes Zähnchen zeigt. Doch könnte es sich, wie Schwarz bemerkt, auch um eine Verwachsung mit einem überzähligen Biccusspidaten handeln. Das mesiobuccale Höckerchen deutet er als ähnliche Variation wie sie Gorinaowic-Kramberger am ersten Praemolar des Krapina-Oberkiefers beschreibt. Nach Bolk finden sich nur an den zweiten und dritten Molaren solche mesiobuccale Höckerchen, die er tubercula paramolaria nennt. Adloft hat als erster darauf aufmerksam gemacht, dass solche auch an Praemolaren vorkommen. Bolk hat diese Höckerchen an den Molaren als Rest der verloren gegangenen Milchdendition bezeichnet. Dieses kann natürlich bei den Praemolaren nicht in Frage kommen.

Fig. 5 zeigt tubercula paramolaria, die von Schwarz bei der Baslerbevölkerung gefunden wurden. Sie liegen meist mesiobuccal, finden sich vereinzelt aber auch in der Buccalfurche, worauf Van Loon als erster aufmerksam gemacht hat. Einen sehr schönen Fall zeigt Fig. 6, der von Schwarz beschrieben wurde. Unterhalb des tuberculum paramolare ist noch ein zweites Höckerchen entwickelt.

Fig. 7 stellt eine Verschmelzung eines linken obern zweiten Molaren mit einem zapfenähnlichen Gebilde dar (a und b). Es liegt

an der mesiobuccalen Seite des Zahnes und ist ein zum Teil selbständig gewordenes tuberculum paramolare. Bolk bezeichnet diese Gebilde als Paramolaren. Das beigegebene Röntgenbild zeigt die einzelnen Kanäle sehr schön. Fig. 8 zeigt ebenfalls eine Verschmelzung eines dritten Molaren mit einem überzähligen Gebilde, wahrscheinlich einem vierten Molaren. Der überzählige Zahn liegt zwischen den Wurzeln des dritten Molaren.

Fig. 9 stellt einen zweiten obern Milchmolaren dar mit einem merkwürdigen Sockel. Wir halten letztern als ein kranzförmiges tuberculum carabelli, wie es von Bolk an obern bleibenden Molaren beschrieben wird.

Der linke obere zweite Molar (Fig. 10) wurde im Dental Cosmos veröffentlicht und zeigt neben den fünf Wurzeln einen zentralen Höcker, wie er von Schwarz bei den Neucaledoniern gefunden wurde.

Eine höchst merkwürdige Form eines rechten obern ersten Molaren stellt Fig. 11 dar. Die Wurzeln sind zu einem Zapfen verschmolzen ohne jede Furchung. Die Krone zeigt labial (a) einen starken Höcker, der das lingual (b) liegende rosettenartige Gebilde bedeutend überragt. Eine ähnliche Bildung konnten wir in der Literatur nicht finden.

Fig. 12 zeigt einen linken obern zweiten Molaren von der lingualen Seite mit einem überzähligen Höckerchen, das mesial vom tuberculum carabelli liegt und eine eigene überzählige Wurzel besitzt. Das Höckerchen erreicht die Höhe des tuberculum carabelli und geht bis zur Bifurkationsstelle.

Fig. 13 und 14 sind untere Weisheitszähne mit merkwürdiger Kronenstruktur. Die Wurzelverhältnisse scheinen darauf hin zu deuten, dass es sich um Verschmelzungen mit vierten Molaren handeln könnte, da neben den zwei normalen Wurzeln noch eine überzählige distale ausgebildet ist.

Fig. 15 stellt obere Weisheitszähne in verschiedenen Variationen dar. Wir haben sie nach der Entwicklungsstufe von Osborn (nur für Kronenformen) zusammengestellt. Der erste und zweite Zahn links stellen den haplodonten kegelförmigen Zahn dar. Der dritte zeigt den protodonten Typ. Die Zahnkrone weist einen Hauptkegel auf und die beiden Nebenspitzen sind auch schon angedeutet. Der vierte Zahn stellt den ausgebildeten triconodonten Typ mit scharf

ausgebildeten Nebenhöckern dar. Die nächsten drei Zähne gehen noch eine Stufe weiter, sie vertreten den tritubercularen Typ.

Wir haben bei der Besprechung der verschiedenen Theorien über Morphologie und Morphogenese die neueste Theorie noch nicht erwähnt. Es ist die der hormonalen Morphogenese der Zähne von Robinson. Aus der Tatsache, dass die Retention eines Zahnes relativ selten isoliert vorkommt, sondern häufig vergesellschaftet mit Form-, Lage- und Durchbruchsanomalien, schliesst Robinson die Bedingtheit der Form-, Lage- und Durchbruchsanomalien durch primäre Keimvariationen des Zahnbildungsepitels. Die hormonale Sekretion des Zahnbildungsepitels bildet nach ihm die gemeinsame Ursache aller Erscheinnngen der normalen und pathologischen Odontogenese des Zahnes.

*Zusammenfasssung:*

Als neue Formen heben wir aus unsern Ausführungen hervor die handförmigen centralen obern Schneidezähne Tafel I, Fig. 2. Ob dieselben tatsächlich mit Rachitis in Zusammenhang stehen, werden erst weitere Beobachtungen zeigen; dann den impaktierten rechten obern J, den wir als eine Verschmelzung von 2—3 Schneidezähnen deuten Tafel I, Fig. 4. Von ausserordentlicher Seltenheit ist die Odontonbildung an untern centralen Incisivi; wenigstens konnten wir in der Literatur keine ähnliche Bildung finden, wie wir sie an dem untern J beschrieben haben, Tafel I, Fig. 10. Neu ist auch die labiolinguale Teilung der Wurzeln eines untern $J^2$, wie wir sie bei Fig. 3, Tafel II zeigen konnten; ferner die merkwürdige Bildung des obern ersten Molaren mit rosettenartiger Krone und zapfenförmiger Wurzel. Aus den vielen verschiedenen und zum Teil sich widersprechenden Ansichten über Morphologie der Zähne ersehen wir, dass uns noch ein weiter Weg trennt von der völligen Klarheit in dieser Sache. Wegleitend hiezu erscheint uns die Tatsache, dass alle Variationen und zum Teil auch die Anomalien eine gewisse Gesetzmässigkeit zeigen, die auf eine gemeinsame Ursache schliessen lässt. Von diesem Gesichtspunkte aus ging jedenfalls auch Bolk bei Aufstellung seiner Theorie. Wir konnten auch Beispiele anführen, die für seine Ansicht zu sprechen scheinen. Andererseits mehren sich die Fälle in der Literatur und auch wir konnten solche zeigen, die mit Bolk in Widerspruch stehen, trotzdem ihm ein ausser-

ordentlich grosses Material zur Verfügung stand. Die nächste Aufgabe ist also, wie eingangs erwähnt, alle erreichbaren Variationen und Anomalien zu sammeln. Dabei sollte auch der Vererbung grössere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Erst dann, wenn einmal keine neuen Formen mehr gefunden werden, sind wir berechtigt und auch in der Lage, bestimmte Schlüsse auf deren Entstehungsform zu richten.

## Literatur-Verzeichnis.


1. *Adloff:* Einige Bemerkungen über die überzähligen Zähne in der Schneidezahngegend des Menschen D. M. f. Z. 1918.

   Einige besondere Bildungen an den Zähnen des Menschen und ihre Bedeutung für seine Vorgeschichte, Anatomischer Anzeiger Bd. 58, 1924.

2. *Busch:* Verwachsungen und Verschmelzungen der verbleibenden Zähne und des Milchgebisses D. M. f. Z. 1897. H. 3.

3. *Bolk:* Die überzähligen obern Incisivi des Menschen D. M. f. Z. 1917. H. 4.

   Die Morphogenie der Primatenzähne Jena 1914.

4. *Becher-Bruno:* med. Diss. Heidelberg 1923.

5. *Christ:* Zur Morphogenese der Zapfenzähne, Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde 1914, IV. H. 2.

6. *Friedberg-Schwarz:* D. M. f. Z. 1922: Ein Beitrag zur Casuistic der Zahnanomalien.

7. *Fitting:* Communication faite au Congrés de la S. O. G. à Zürich S. M. f. Z. 1924.

8. *Grady:* Dental Cosmos 1889 IX. Ref. D. M. f. Z. 1909.

9. *Greve:* Ueberzahl und Zwillingsbildung Corr. Bl. f. Z. 1905.

10. *Herbst:* Neueinteilung der Kiefer- und Zahnmissbildungen D. M. f. Z. 1924.

11. *de Jonge Cohen:*

    *a)* Die Dimerie der Frontzähne; ein weiterer Beitrag zur Morphologie des menschlichen Gebisses. Z. f. Anatomie der Entwicklungsgeschichte Bd. 78, 1926.

    *b)* Gebissreduktion im Lichte normaler und pathologischer Anatomie D. M. f. Z. 1926 H. 9/10.

12. *Kranz:* Ueber Zahnanomalien bei congenitaler Lues H. 8. 1920. Sammlung Meusser. Abhandlungen aus dem Gebiete der Zahnheilkunde.

13. *Lehfeld:* D. z. W. 1902.

14. *Metnitz:* Lehrbuch der Zahnheilkunde 1891.

15. *Mühlreiter:* Anatomie des menschlichen Gebisses.

16. *Mac Quillen:* Dental Cosmos 1874 Ref. D. V. f. Z. 1874.

17. *Pekert:* Die Missbildungen des Gebisses, Morphologie der Missbildungen des Menschen 1911.

18. *Pflüger:* Eine für Luescongenita charakteristische Formveränderung an den ersten Molaren. M. Med. W. 1924 No. 19.

19. *Riha:* Ueber eine zapfenzahnartige Umformung des tuberculum dentale und dadurch vorgetäuschte Zwillingsbildung D. M. f. Z. 1911 H. 1.

20. *Robinsohn:* Weitere Beiträge zur Theorie der hormonalen Morphogenese der Zähne. Stoamtologie 1926 H. 1.

21. *Seefeld:* Correspondenzblatt für Zahnärzte 1906.

22. *Sternfeld:* Anomalien der Zähne (Scheffs Handbuch) 1901.

23. *Scheff:* Handbuch der Zahnheilkunde 1901.

24. *Schwerz:* Ueber Zähne der frühhistorischen Völker der Schweiz S. V. f. Z. 1914 H 3.

25. *Schwarz:* Kiefer und Zähne der Melanesier in morphologischer und morphogenetischer Beziehung S. M. f. Z. 1925 H. 2.

26. *Thomes:* Ein System der Zahnheilkunde 1861.

27. *Thon:* med. Diss. Würzburg 1848.

28. *Virchow:* Zeitschrift für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1922.

29. *Walkhoff:* Einige odonotologische Ergebnisse für die Anthropologie Oest.-Ung. V f. Z. 1902.

30. *Weber:* Beiträge zur Morphologie und Bedeutung einiger Anomalien des Zahnsystems D. Z. 1923. H. 57.

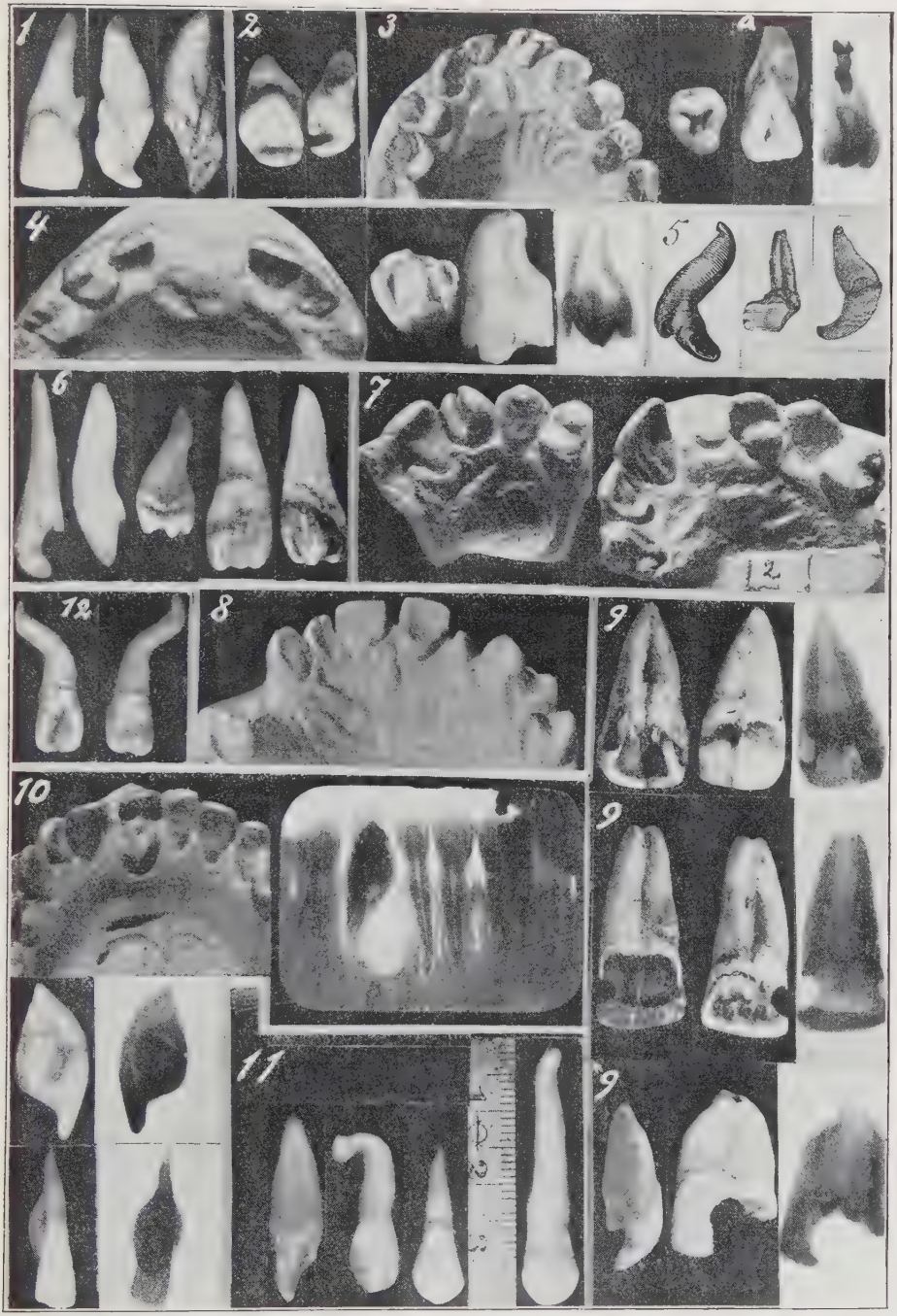
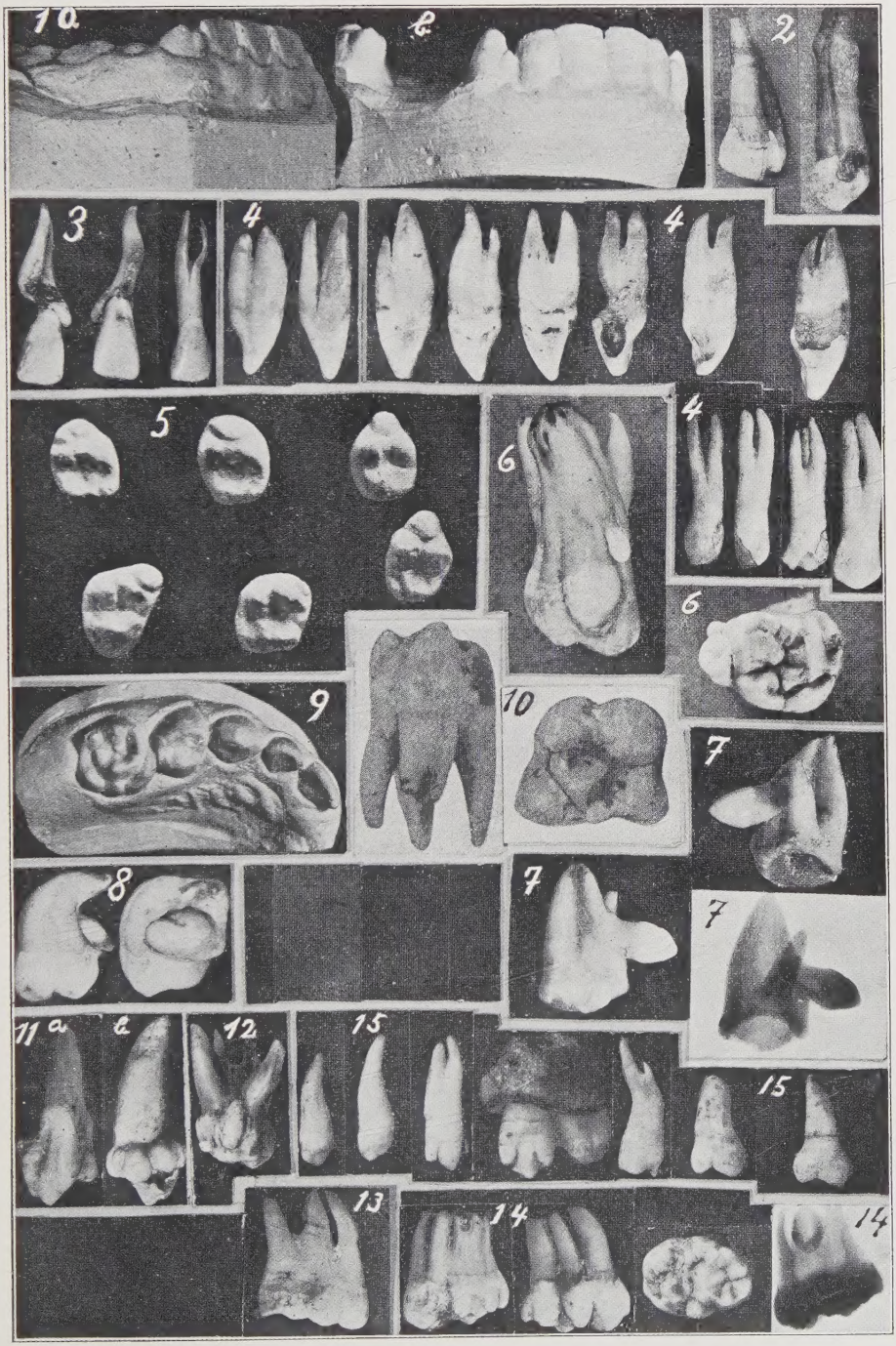
31. *Wedel:* Ueber Knickungen und Drehungen an der Zahnkrone und an den Wurzeln D. V. f. Z. 1904.
Pathologie der Zähne.

32. *Wunschheim:* Frakturen, Infraktionen und Knickungen der Zähne Oest.-Ung. V. f. Z. 1904.

33. *Wittenburg:* Ueber einige interessante Zahnmissbildungen D. V. f. Z. 1922. V. H. 2/3.

34. *Zuckerkandel:* Anatomie der menschlichen Zähne 1897.

Tafel I



Tafel II